

5.7 NASLOVNA STRANA

	5/7.8.1 – REVIZIJA PROJEKTA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONOG SISTEMA-SISTEM OZVUČENJA
Investitor:	Infrastruktura železnica Srbije
Naručilac:	China Railway International Corporation Ltd.
Objekat:	Pruga Beograd - Subotica državna granica (Kelebija), DEONICA PRUGE - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA), u Novom Sadu, Kisaču, Stepanovićevu, Zmajevu, Vrbasu, Lovčencu, Malom Iđošu, Bačkoj Topoli, Žedniku, Naumovićevu i Subotici, K.O. Novi Sad I, K.O. Novi Sad IV, K.O. Žednik, K.O. Rumenka, K.O. Stepanovićevo, K.O. Čenej, K.O. Bačko Dobro Polje, K.O. Vrbas, K.O. Vrbas - grad, K.O. Zmajevo, K.O. Kucura, K.O. Lovćenac, K.O. Mali Iđoš, K.O. Feketić, K.O. Bačka Topola, K.O. Bačka Topola - Grad, K.O. Mali Beograd, K.O. Bikovo, K.O. Donji Grad, K.O. Žednik, K.O. Novi Grad, K.O. Palić, K.O. Stari Grad, na katastarskim parcelama prema spisku priloženom u Glavnoj svesci
Vrsta tehničke dokumentacije:	PZI Projekat za izvođenje
Oznaka i naziv dela projekta:	5/7.8 – Revizija projekta informaciono-komunikacionih sistema – sistem ozvučenja, lokacija Subotica
Vrsta radova:	Novi objekat
Projektant:	Dirigent Acoustics d.o.o. Mažuranićeva 29/9, Beograd
Odgovorno lice projektanta:	mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Potpis:	
Odgovorni projektant:	mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Broj licence:	300 5759 03
Potpis:	  ДЕЈАН ТОДОРОВИЋ 006870332 Auth 2024.10.25 18:34:51 +02'00'
Broj dela projekta:	2024-OZV-008
Mesto i datum:	Beograd, 2024. godine

HQ: Mažuranićeva 29/9 | 11000 Beograd | Serbia**Office:** Naučno-tehnološki park | Veljka Dugoševića 54 | 11060 Beograd | Serbia**Founder/CEO/owner:** Mr Dejan Z. Todorović, dipl. ing. EE | **M.** +381 63 27 88 41info@dirigent-acoustics.co.rs | www.dirigent-acoustics.solutions | **T.** +381 11 43 50

5/7.8.2. SADRŽAJ DELA PROJEKTA

5/7.8.1	Naslovna strana	
5/7.8.2	Sadržaj	
5/7.8.3	Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta projekta za izvođenje	
5/7.8.4	Izjava odgovornog projektanta projekta za izvođenje	
5/7.8.5	Tekstualna dokumentacija	
5/7.8.6	Numerička dokumentacija	
5/7.8.7	Grafička dokumentacija	
	01. LOKACIJA SUBOTICA, Planirani sistem razglasa na peronima R 1:200 02. LOKACIJA SUBOTICA, Stanična zgrada-osnova prizmlja- Planirani sistem R 1:100 razglasa 03. LOKACIJA SUBOTICA, Jednopolna šema -sistem razglasa na peronima 04. LOKACIJA SUBOTICA, Jednopolna šema -sistem razglasa stanična zgrada	
	PRILOG	

5/7.8.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Revizije projekta informaciono-komunikacionog sistema – sistema ozvučenja, lokacija Subotica koji je deo projekta za izvođenje za izgradnju novog objekta Pruga Beograd - Subotica državna granica (Kelebija), DEONICA PRUGE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA), u Novom Sadu, Kisaču, Stepanovićevu, Zmajevu, Vrbasu, Lovčencu, Malom Idošu, Bačkoj Topoli, Žednik, Naumovićevu i Subotici, K.O. Novi Sad I, K.O. Novi Sad IV, K.O. Kisač, K.O. Rumenka, K.O. Žednik, K.O. Čenej, K.O. Bačko Dobro Polje, K.O. Vrbas, K.O. Vrbas - grad, K.O. Zmajevo, K.O. Kucura, K.O. Lovćenac, K.O. Mali Idoš, K.O. Feketić, K.O. Bačka Topola, K.O. Bačka Topola - Grad, K.O. Mali Beograd, K.O. Bikovo, K.O. Donji Grad, K.O. Zmajevo, K.O. Novi Grad, K.O. Palić, K.O. Stari Grad, na katastarskim parcelama prema spisku priloženom u Glavnoj svesci određuje se:

mr Dejan Todorović, dipl.inž.el. br. licence: 300 5759 03

Projektant:

Dirigent Acoustics d.o.o.,
Mažuranićeva 29/9, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik:

mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

Potpis:



Broj dela projekta:

2024-OZV-008

Mesto i datum:

Beograd, 2024. godine

5/7.8.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA REVIZIJE PROJEKTA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONOG SISTEMA-SISTEM OZVUČENJA, LOKACIJA SUBOTICA

Odgovorni projektant projekta Revizija projekta informaciono-komunikacionih sistema – sistem ozvučenja, lokacija Subotica, koji je deo projekta za izvođenje za izgradnju novog objekta Pruga Beograd - Subotica državna granica (Kelebija), DEONICA PRUGE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBIJA), u Novom Sadu, Kisaču, Stepanovićevu, Zmajevu, Vrbasu, Lovćencu, Malom Iđošu, Bačkoj Topoli, Zmajevou, Naumovićevu i Subotici, K.O. Novi Sad I, K.O. Novi Sad IV, K.O. Žednik, K.O. Rumenka, K.O. Žednik, K.O. Čenej, K.O. Bačko Dobro Polje, K.O. Vrbas, K.O. Vrbas - grad, K.O. Zmajevo, K.O. Kucura, K.O. Žednik, K.O. Mali Iđoš, K.O. Feketić, K.O. Bačka Topola, K.O. Bačka Topola - Grad, K.O. Mali Beograd, K.O. Bikovo, K.O. Donji Grad, K.O. Zmajevo, K.O. Novi Grad, K.O. Palić, K.O. Stari Grad, na katastarskim parcelama prema spisku priloženom u Glavnoj svesci određuje se:

mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima

-br. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Zavodni broj: 350-02-00109/2020-14 od 08.05.2020,

-br. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Zavodni broj: 350-02-00192/2020-14 od 29.05.2020;

-br. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Zavodni broj: 350-02-01883/2021-07 od 30.09.2021. god.

-da je projekat u svemu u skladu sa projektom za građevinsku dozvolu i izdatom građevinskom dozvolom:

- br. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Zavodni broj: 351-02-03590/2021-07 od 26.10.2021.god uslovima imalaca

2. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;

3. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama. (navodi se samo u slučaju kada su izrađeni elaborati i studije).

Odgovorni projektant:	mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Broj licence:	300 5759 03
Potpis:	
Broj dela projekta:	2024-OZV-008
Mesto i datum:	Beograd, 2024. godine

5/7.8.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

5/7.8.5.1. UVOD

Predmet tehničke dokumentacije je revizija projekta ozvučenja u okviru kompleksa stanice Subotičana deonici Subotica – Subotica a pruge Beograd – Subotica – Subotica – državna granica (Kelebija).

Projekat je izrađen na osnovu projektnog zadatka i postojeće tehničke dokumentacije projekta za izvođenje Projekta informaciono-komunikacionih sistema deo 5/7.8 projekat informaciono komunikacionih sistema-lokacija Bačka topola.

Revizija projekta obuhvata samo projekat sistema ozvučenja na objektu.

5/7.8.5.2. PROJEKTNi ZADATAK

Na osnovu postojeće tehničke dokumentacije, uvida u izvedeno stanje na objektu i kontrolnih merenja razumljivosti govornih poruka, primenom metode STI-PA, utvrđeno je da sistem ozvučenja nije adekvatan i ne zadovoljava kriterijume za razumljivost prema standardu IEC 60268-16:2020.

Potrebno je uraditi reviziju postojećeg projekta za izvođenje ozvučenja u okviru kompleksa stanice Subotica na deonici Subotica – Subotica, a pruge Beograd – Subotica – Subotica – državna granica (Kelebija).

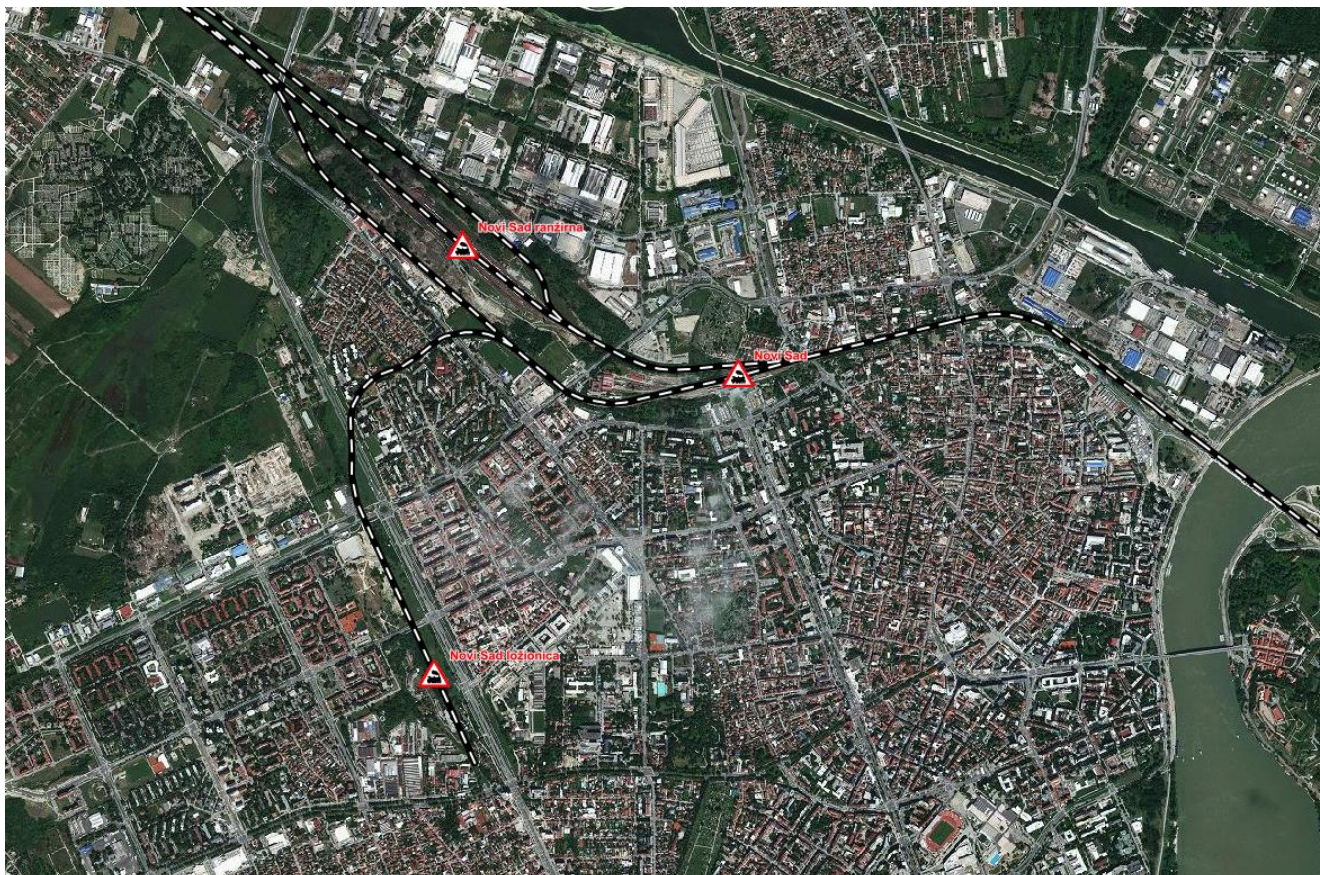
Revizija projekta treba da obuhvati izmene u postojećem sistemu izvedenom na objektu kompleksa stanice Subotica i to tako da se ne menja tip i proizvođač opreme koja se ugrađuje već je reviziju neophodno uraditi u uslovima postojeće opreme, sa izmenom dispozicije i količine opreme u objektu kompleksa stanice.

Efikasnost revizije projekta je neophodno verifikovati merenjima i adekvatnim izveštajem o rezultatima merenja (koji je poseban deo tehničke dokumentacije i ne pripada ovom dokumentu) na lokaciji kompleksa stanice Bačka topola.

5/7.8.5.3. POSTOJEĆE STANJE

Na objektu je izveden projekat ozvučenja u skladu sa dokumentacijom projekta za izvođenje ozvučenja u okviru kompleksa stanice Subotica na deonici Subotica – Subotica, a pruge Beograd – Subotica – Subotica – državna granica (Kelebija). Svi delovi sistema su postavljeni i montirani prema postojećoj projektnoj dokumentaciji.

Na slici 1 dana je situacija objekta na lokaciji stanice Bačka topola.



Slika 1. Situacija objekta stanice i perona Subotica

U postojećem (izvedenom) stanju na peronima stanice postavljen je sa nadstrešnicom sa čije unutrašnje i spoljne strane na stubovima je postavljen po jedan zvučnik (ukupno četiri). Na crtežu u grafičkoj dokumentaciji prikazan je izgled perona sa rasporedom zvučnika u postojećem stanju.

Na objektu su izvršena kontrolna merenja na osnovu kojih je utvrđeno da indeks razumljivosti govora STI prema standardu IEC 60268-16:2020 ne zadovoljava kriterijume za razumljivost govornih poruka na maternjem jeziku od minimalno 0.5, a za strane govornike 0.6

U tabeli 1 prikazani su kriterijumi za razumljivost govora prema IEC 60268-16:2020.

Tabela 1: Kriterijumi za razumljivost govora na osnovu izmerenog parametra STI

Category	Nominal STI value	Type of message information	Examples of typical uses (for natural or reproduced voice)	Comment
A+	> 0,76		Recording studios	Excellent intelligibility but rarely achievable in most environments
A	0,74	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, parliaments, courts, Assistive Hearing Systems (AHS)	High speech intelligibility
B	0,7	Complex messages, unfamiliar words		
C	0,66	Complex messages, unfamiliar words	Theatres, speech auditoria, teleconferencing, parliaments, courts	High speech intelligibility
D	0,62	Complex messages, familiar words	Lecture theatres, classrooms, concert halls	Good speech intelligibility
E	0,58	Complex messages, familiar context	Concert halls, modern churches	High quality PA systems
F	0,54	Complex messages, familiar context	PA systems in shopping malls, public buildings offices, VA systems, cathedrals	Good quality PA systems
G	0,5	Complex messages, familiar context	Shopping malls, public buildings offices, VA systems	Target value for VA systems
H	0,46	Simple messages, familiar words	VA and PA systems in difficult acoustic environments	Normal lower limit for VA systems
I	0,42	Simple messages, familiar context	VA and PA systems in very difficult spaces	Limited intelligibility
J	0,38		Not suitable for PA systems	
U	< 0,36		Not suitable for PA systems	
These values should be regarded as minimum target values.				
NOTE 1 Perceived intelligibility relating to each category also depend on the frequency response at each listening position.				
NOTE 2 The STI values refer to measured values in sample listening positions or as required by specific application standards.				

Izvor: ANNEX G IEC 60268-16:2020

U tabeli 2 su date prilagođene vrednosti u odnosu na standardne vrednosti STI za slušaoce koji ne govore lokanim jezikom.

Tabela 2. Prilagođene kvalifikacione tabele razumljivosti u odnosu na standardne vrednosti STI za slušaocce koji ne govore lokalnim jezikom

Oznake STI kategorije	Standard STI	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija I <i>Iskusna, svakodnevna upotreba maternjeg jezika</i>	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija II <i>Srednje iskustvo i nivo upotrebe maternjeg jezika</i>	Slušaoci koji ne govore lokalnim jezikom, kategorija III <i>Novi učenik i/ili retka upotreba jezika koji nije maternji</i>
izuzetno loše - loše	0.30	0.33	0.38	0.44
loše - dobro	0.45	0.50	0.60	0.74
dobro -vrlo dobro (3)	0.50	0.55	0.68	0.86
dobro -vrlo dobro	0.60	0.68	0.86	Nije ostvarivo
vrlo dobro - odlično	0.75	0.86	Nije ostvarivo	Nije ostvarivo

Preuzeto iz IEC 60268

Napomena 1. Za detalje o kategorijama STI oznaka, pogledajte ISO 9921.

Primer: Da bi se postigla razumljivost ekvivalentna STI od 0.45 za slušaoca kategorije II koji ne govore maternjim jezikom, sistem prenosa treba da postigne performanse od 0.60.

Napomena 2. Za srednje vrednosti između navedenih standardnih STI, treba koristiti interpolaciju za procenu prilagođene STI.

Napomena 3. Prilagođavanja kategorije koja nisu izvorna su interpolirana iz vrednosti u Aneksu.

5/7.8.5.1.1. Novoprojektovano stanje

Na osnovu uvida u postojeće stanje neophodno je izvršiti promenu pozicija i broja zvučnika na peronima stanice Subotica kako bi se povećala razumljivost govornih poruka.

Na osnovu postojećeg projekta, izvedenog stanja i kontrolnih merenja utvrđeno je da su zvučnici postavljeni u neodgovarajućem broju i nisu adekvatno podešeni.

Kako bi se povećala razumljivost neophodno je izvršiti sledeće izmene:

- Na peronima tri i četiri je potrebno ukinuti po dva unutrašnja zvučnika (zvučnici koji su orijentisani normalno u odnosu na podužni pravac perona) proizvođača Bosch tipa LBC 3210, na svakom stubu i ostaviti spoljna dva zvučnika (zvučnici koji su orijentisani duž pravca perona) uključena. .
- Na drugom peronu je potrebno ukinuti po jedan zvučnik po svakom stubu, centralno, tako da ostanu dva podužna na stranama stuba i jedan koji je orijentisan ka prvom peronu, odnosno staničnoj zgradi.
- Na svakom krajnjem stubu na peronima tri i četiri (sa oba kraja perona), ostaviti dva spoljna zvučnika (orijentisana duž perona) i premestiti treći zvučnik iznad spoljnog zvučnika (formira se grupa sa dva stuba, dvostruke visine od 2,4 m), koji je orijentisan ka kraju svakog perona. Četvrti zvučnik ukinuti.
- Na krajevima drugog perona, na poslednjem stubu (sa oba kraja perona) jedan centralni zvučnik premestiti iznad spoljnog zvučnika koji je na stubu orijentisan ka kraju perona (formira se grupa sa dva stuba, dvostruke visine od 2,4 m).
- Zvučnike tipa Bosch LH1-UC30E postavljene na fasadi ka kolosecima rotirati za 90 stepeni. Na ovaj način se postiže bolje pokrivanje prostora ispred zgrade, jer je vertikalna usmerenost ovog zvučnika 100-120 stepeni, a horizontalna 68 stepeni.
- U prostoru hola stanične zgrade premestiti dva zvučnika sa pozicija ćoškova na stubove na visini od oko 2.5 m.
- Ostaviti postojeća podešavanja digitalne obrade signala u sistemu za ozvučavanje i obaveštavanje (*high pass* filter sa početnom frekvencijom od 330 Hz i karakteristikom uspona od 12 dB/oktavi i *low pass* filter sa frekvencijom odsecanja na 6800 Hz i karakteristikom opadanja od 12 dB/oktavi).
- Nije potrebno unositi nikakve izmene u konfiguraciji pojačavača, mikrofona i pozivnih stanica.
- Isključiti sistem za aktivno podešavanje nivoa u sistemu ozvučenja.
- Pozicije, visine zvučnika i usmerenost podesiti u svemu u skladu sa podacima iz tabela 3 i 4 i 5 iz poglavlja 5/7.8.6 Numerička dokumentacija

Sve izmene je potrebno sprovesti u skladu sa gore navedenim.

Na crtežima 01 i 02 u u grafičkom prilogu data je dispozicija zvučnika na peronima i u staničnoj zgradi železničke stanice u novoprojektovanom stanju. Na crtežima 03 i 04 u grafičkom prilogu je dana jednopolna šema sistema razglasa na lokaciji Subotica u novoprojektovanom stanju.

Proračun novoprojektovanog stanja, pokrivanje prostora perona direktnim zvukom i projektovan indeks razumljivosti STI su dati u poglavlju Numerička dokumentacija.

Odgovorni projektant:



mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
300 5759 03

5/7.8.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

5/7.8.6.1. Softverski model

Na osnovu dostavljene tehničke dokumentacije i uvida u izvedeno stanje obilaskom objekta formiran je model perona, čekaonice, biletarnice i hola na stanici Subotica u softverskom paketu AFMG EASE 5.

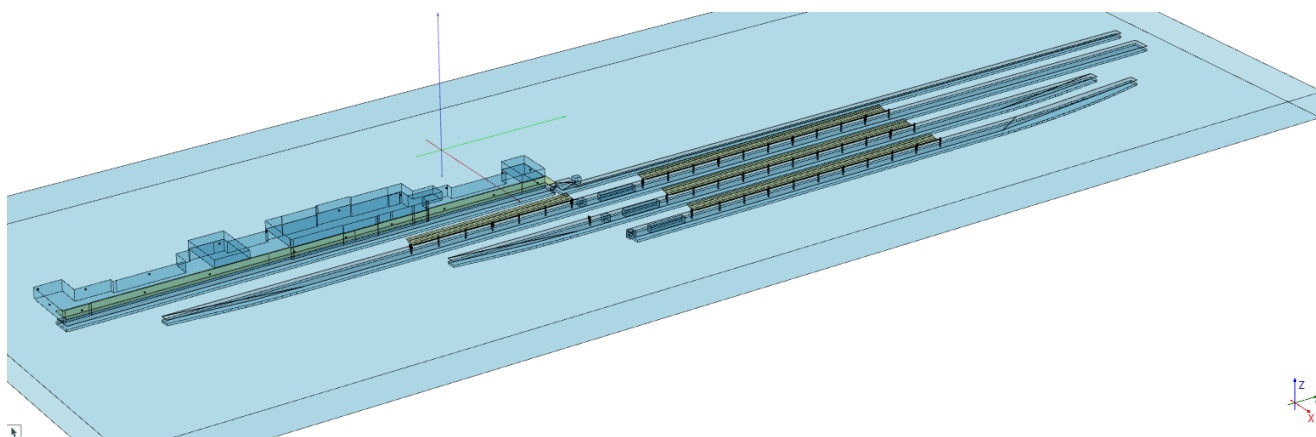
Modeli obuhvataju sve zvučnike instalirane u navedenim objektima.

5/7.8.6.1.1 Model i proračun -peroni stanice Bačka topola

Model obuhvata sve površine perona sa ucrtanim zvučnicima i njihovim pozicijama.

Prilikom simulacije projektovanog sistema u modelu je korišćen pobudni signal kreiran prema standardu IEC 6028-16:2020, a nivo signala i nivo i spektar ambijentane buke je preuzet kao ulazni podatak iz izveštaja sa kontrolnih merenja na osnovu koji se pristupilo reviziji projekta.

Na slici 2 prikazan je model stanice i pripadajućih perona u softverskom paketu EASE 5 sa dispozicijom svih zvučnika u novoprojektovanom stanju.



Slika 2. Model perona i stanice sa dispozicijom zvučnika na železničkoj stanici Subotica

Na osnovu unesenih ulaznih podataka i projektantskog rešenja na osnovu kojih je potrebno uneti izmene izračunato je pokrivanje nivoom zvučnog pritiska za direktan zvuk, ukupnu vrednost i vrednost indeksa razumljivosti STI.

U tabelama 3 i 4 dat je spisak svih zvučnika postavljenjih na peronima, u prostoru biletarnice, čekaonice i hola železničke stanice Subotica sa označenim tipom zvučnika, podešenim pojačanjem, pozicijom i usmerenošću zvučnika.

Tabela 3. Naziv, tip i pozicija svih zvučnika sa podešavanjima parametara pojačanja i usmerenosti u sistemu ozvučenja na železničkoj stanici Subotica.

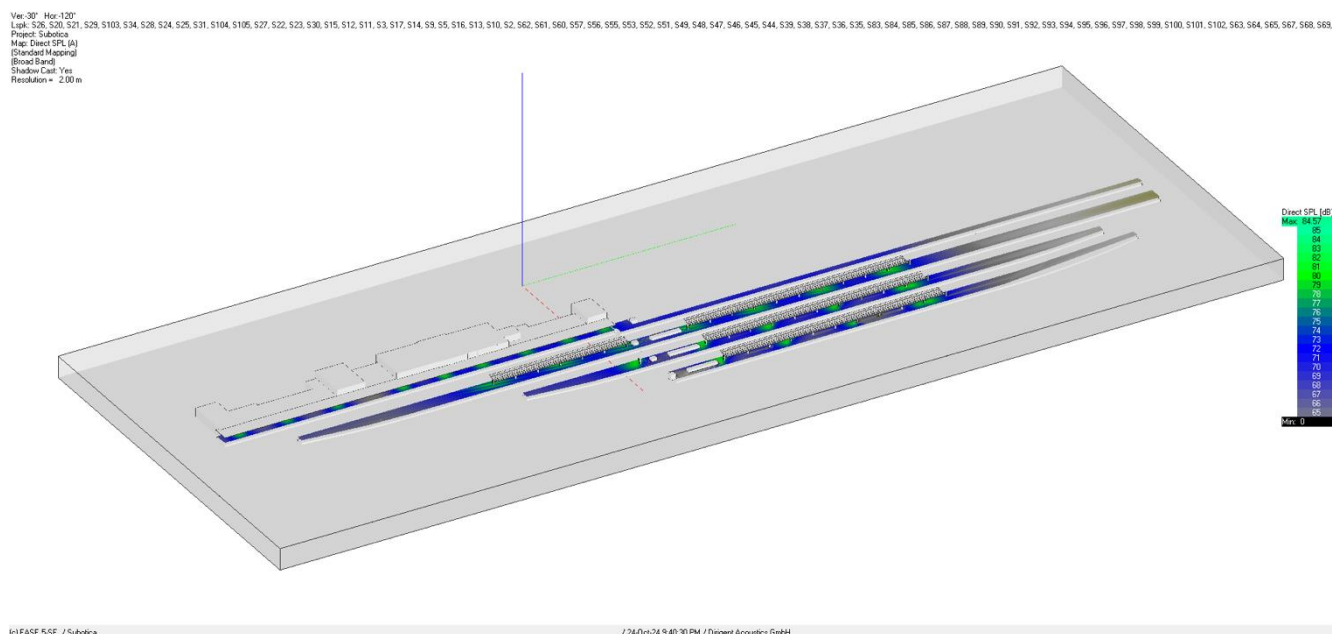
S101	LH1-UC30E (Bosch)	33.11	4.29	2.89	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S102	LH1-UC30E (Bosch)	36.44	13.14	2.89	-10.0	180.0	0.0	0.0
S103	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	133.28	4.00	-10.0	180.0	0.0	0.0
S104	LBC 3210/00 (Bosch)	66.55	-52.36	3.95	-10.0	0.0	0.0	0.0
S105	LBC 3210/00 (Bosch)	96.10	38.79	3.94	-10.0	0.0	0.0	0.0
S13	LBC 3210/00 (Bosch)	95.55	70.35	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S14	LBC 3210/00 (Bosch)	95.55	39.15	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S15	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	101.23	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S16	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	70.03	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S17	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	38.83	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S2	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	132.43	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S20	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	133.07	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S21	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	133.07	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S22	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	133.28	4.00	-10.0	180.0	0.0	0.0
S23	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	132.75	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S24	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	132.43	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S25	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	132.43	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S27	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	101.87	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S28	LBC 3210/00 (Bosch)	80.80	101.55	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S29	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	101.55	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S3	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	133.27	4.00	-10.0	180.0	0.0	0.0
S30	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	101.23	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S31	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	101.23	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S35	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	70.67	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S36	LBC 3210/00 (Bosch)	80.80	70.35	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S37	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	70.35	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S38	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	70.03	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S39	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	70.03	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S44	LBC 3210/00 (Bosch)	80.80	39.15	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S45	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	39.15	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S47	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	39.47	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S48	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	38.83	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S49	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	38.83	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S5	LBC 3210/00 (Bosch)	96.01	133.07	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S51	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	7.93	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S52	LBC 3210/00 (Bosch)	80.90	45870	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S53	LBC 3210/00 (Bosch)	81.26	8.25	4.00	-10.0	0.0	0.0	0.0
S55	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	7.74	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S56	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	10.26	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S57	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	10.58	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S60	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	10.98	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0

Label	Speaker Model	X [m]	Y [m]	Z [m]	Ver.	Hor.	Gain [dB]	Gain [dB]
S61	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	-52.14	2.80	-10.0	0.0	0.0	0.0
S62	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	-20.62	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S63	LBC 3210/00 (Bosch)	66.05	-51.82	2.80	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S64	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	-20.30	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S65	LBC 3210/00 (Bosch)	66.51	-51.50	2.80	-10.0	180.0	0.0	0.0
S83	LH1-UC30E (Bosch)	46.52	-161.25	2.80	-10.0	90.0	0.0	0.0
S84	LH1-UC30E (Bosch)	46.32	-138.86	2.80	-10.0	90.0	0.0	0.0
S85	LH1-UC30E (Bosch)	46.32	-115.40	2.80	-10.0	90.0	0.0	0.0
S86	LH1-UC30E (Bosch)	46.97	-84.65	2.80	-10.0	90.0	0.0	0.0
S87	LH1-UC30E (Bosch)	47.12	-65.29	2.80	-10.0	90.0	0.0	0.0
S88	LH1-UC30E (Bosch)	46.82	-47.68	3.95	-10.0	90.0	0.0	0.0
S89	LH1-UC30E (Bosch)	46.42	-27.09	3.95	-10.0	90.0	0.0	0.0
S90	LH1-UC30E (Bosch)	46.42	-7.66	3.95	-10.0	90.0	0.0	0.0
S91	LH1-UC30E (Bosch)	46.52	9.65	3.95	-10.0	90.0	0.0	0.0
S92	LH1-UC30E (Bosch)	37.36	-167.76	3.95	-10.0	0.0	0.0	0.0
S93	LH1-UC30E (Bosch)	25.43	-166.04	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S94	LH1-UC30E (Bosch)	34.13	-153.50	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S95	LH1-UC30E (Bosch)	35.79	-131.48	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S96	LH1-UC30E (Bosch)	28.35	-101.86	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S97	LH1-UC30E (Bosch)	29.01	-84.86	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S98	LH1-UC30E (Bosch)	28.41	-56.76	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0
S99	LH1-UC30E (Bosch)	29.23	-33.44	3.95	-10.0	-90.0	0.0	0.0

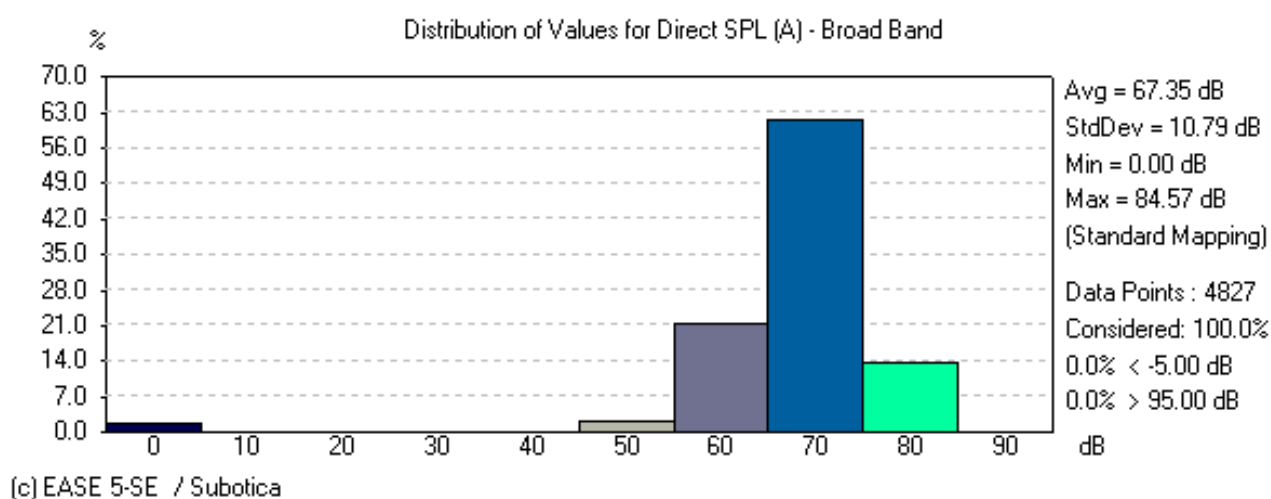
Tabela 4. Naziv, tip i pozicija svih zvučnika sa podešavanjima parametara pojačanja i usmerenosti u sistemu čekaonici na železničkoj stanici Subotica

Label	Speaker Model	X [m]	Y [m]	Z [m]	Ver.	Hor.	Rot.	Gain [dB]
S1	LC1-UM06E8 (Bosch)	3.77	4.98	2.97	-90.0	0.0	0.0	-30.0
S2	LC1-UM06E8 (Bosch)	3.77	2.28	2.97	-90.0	0.0	0.0	-30.0

Na slici 3 prikazan je model pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka (*Direct SPL* (dB)), a na slici 4 je prikazan dijagram distribucije nivoa zvučnog pritiska direktnog zvuka, za novoprojektovano stanje.

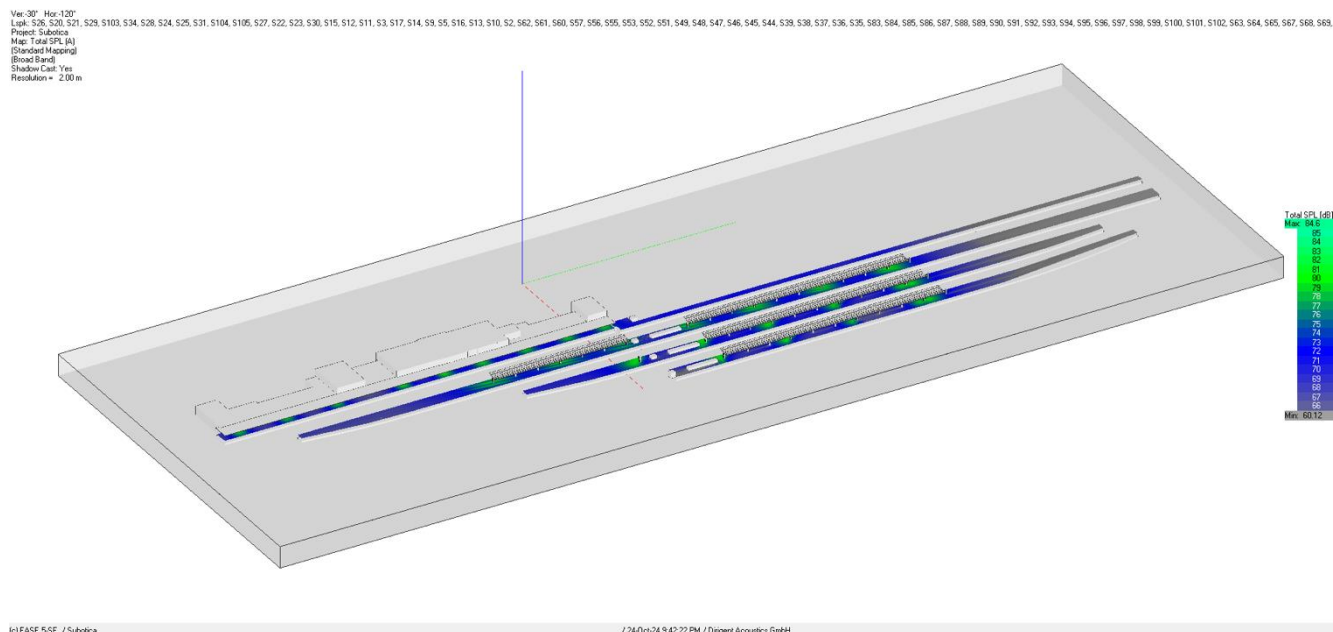


Slika 3. Model pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje.

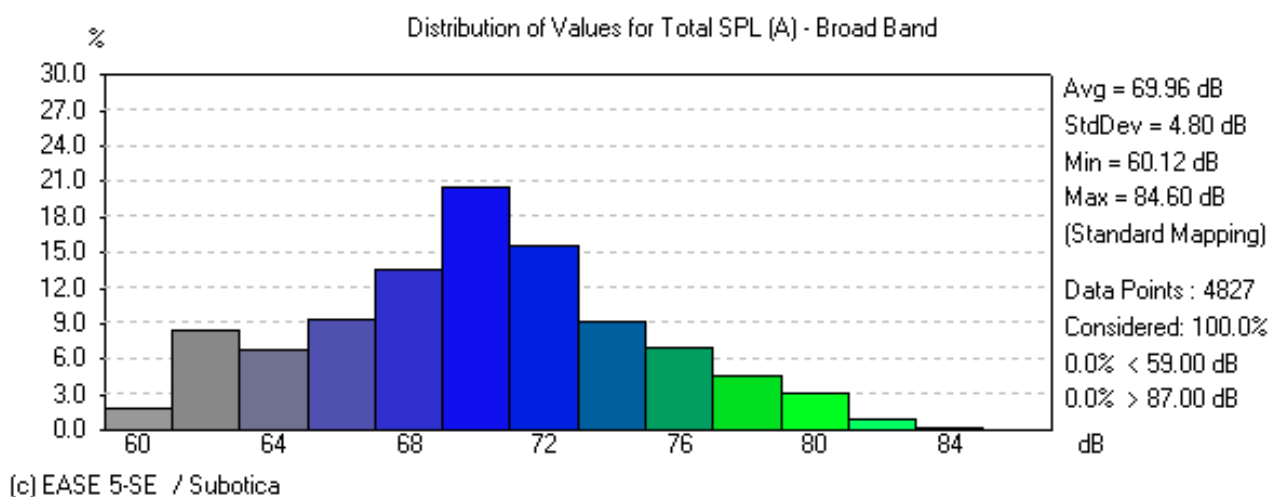


Slika 4. Dijagram distribucije pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje

Na slici 5 dat je prikaz modela pokrivanja ukupnim nivoom zvučnog pritiska (*Total SPL (dB)*), a na slici 6 dijagram distribucije ukupnog nivoa zvučnog pritiska.

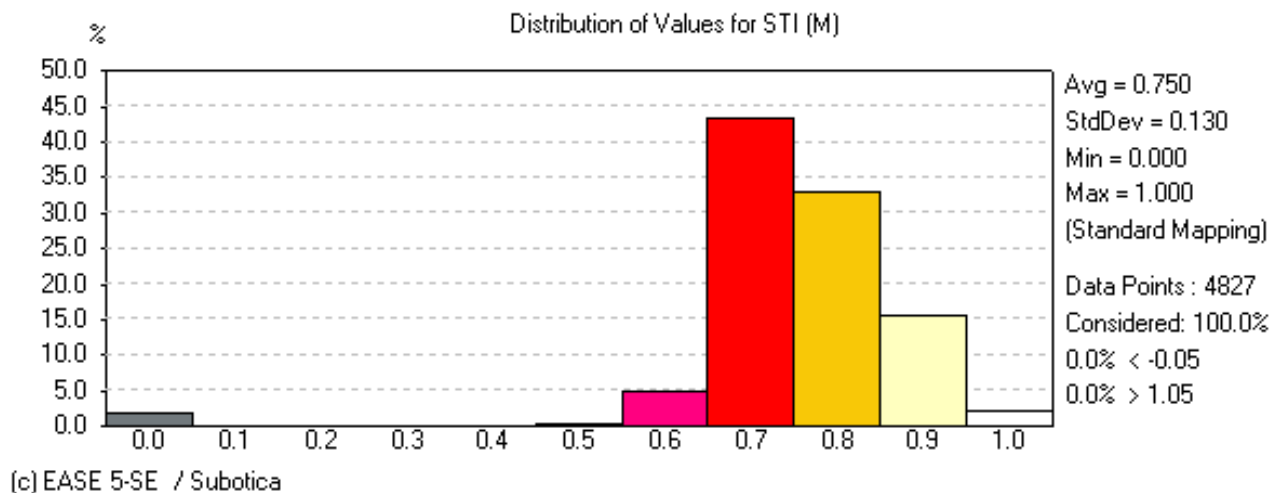


Slika 5. Model pokrivanja ukupnim nivoom zvučnog pritiska za novoprojektovano stanje.



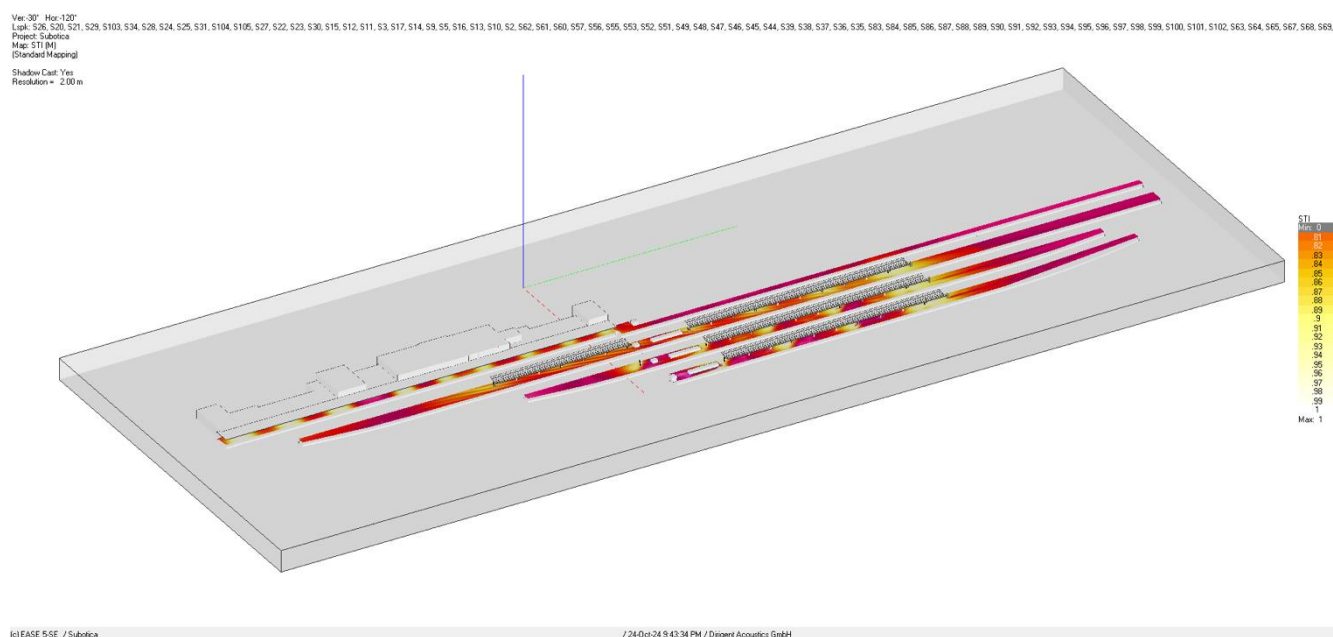
Slika 6. Dijagram distribucije pokrivanja ukupnim nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje

Na slici 7 prikazan je dijagram distribucije indeksa razumljivosti govora.



Slika 7. Dijagram distribucije indeksa razumljivosti govora STI na peronima stanice Subotica.

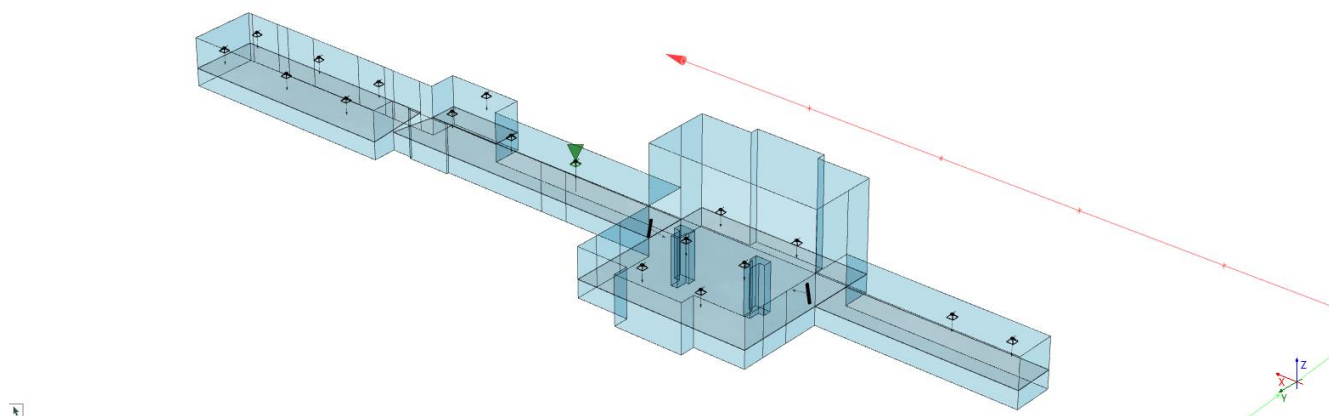
Na slici 8 prikazan je model pokrivanja indeksom razumljivosti govora na pozicijama svih perona stanice Subotica.



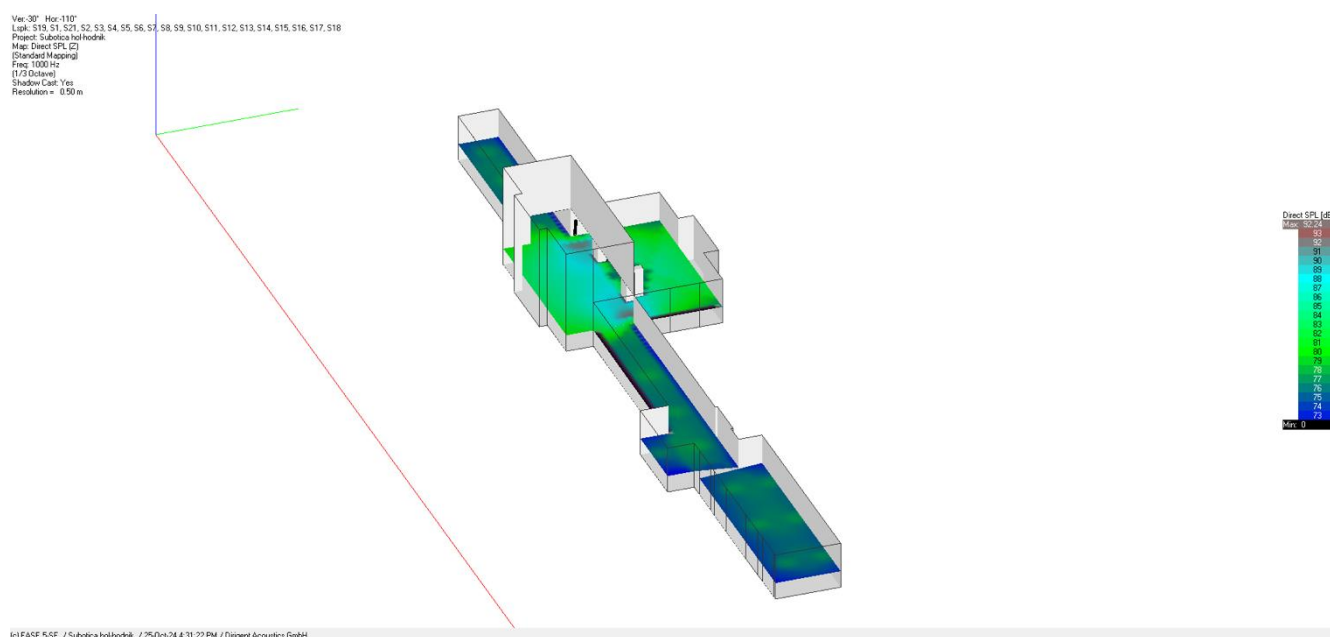
Slika 8. Model pokrivanja indeksom razumljivosti govora STI na pozicijama perona stanice Subotica

5/7.8.6.1.2 Model i proračun - čekaonice i hol železničke stanice Subotica

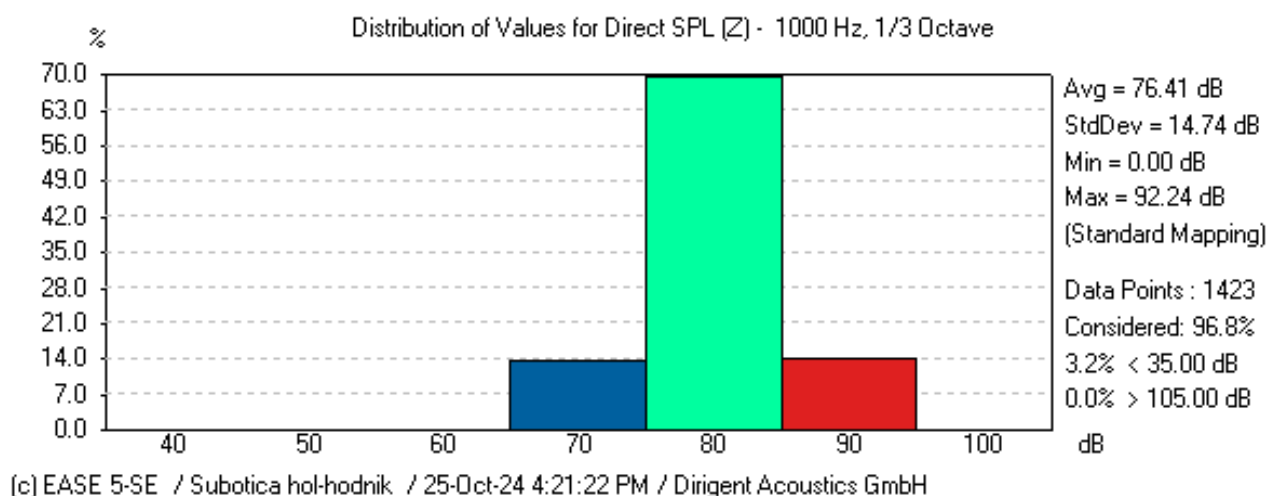
Na slici 9 prikazan je model čekaonice u zgradi železničke stanice Bačka topola, a na slikama 10 i 11 proračuni pokrivanja nivoom direktnog zvuka i distribucije pokrivanja nivoom direktnog zvuka razumljivosti.



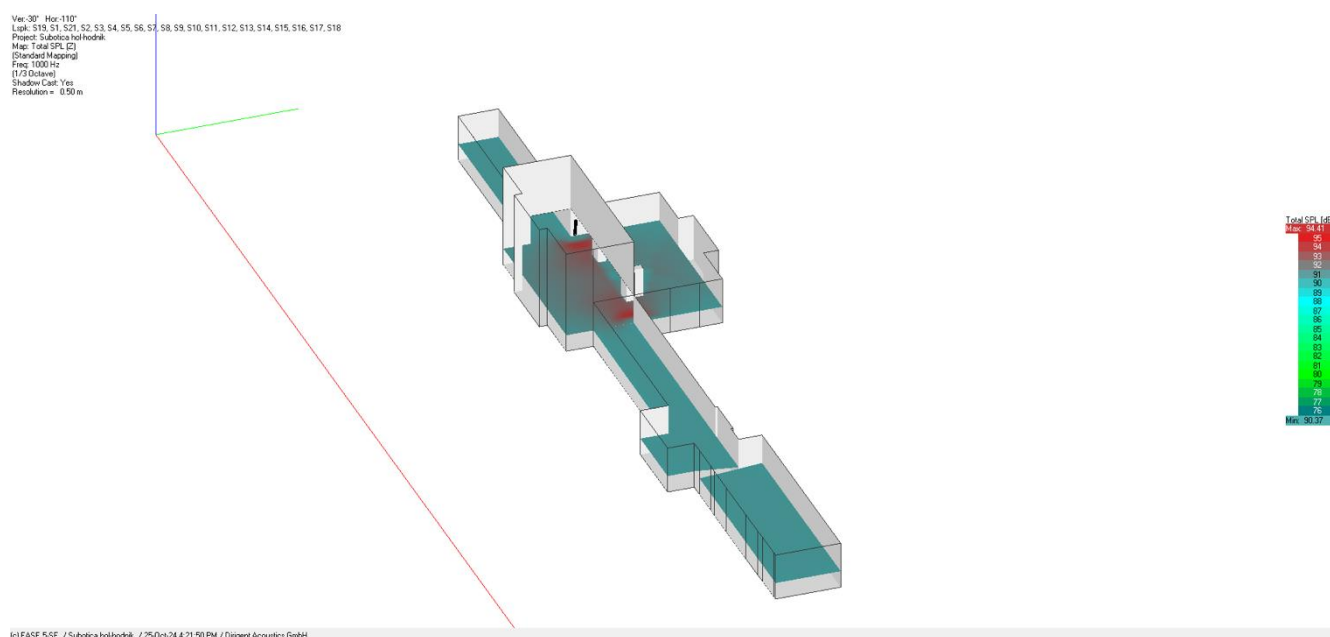
Slika 9. Model hola sa čekaonicama za putnike sa dispozicijom zvučnika na železničkoj stanici Subotica



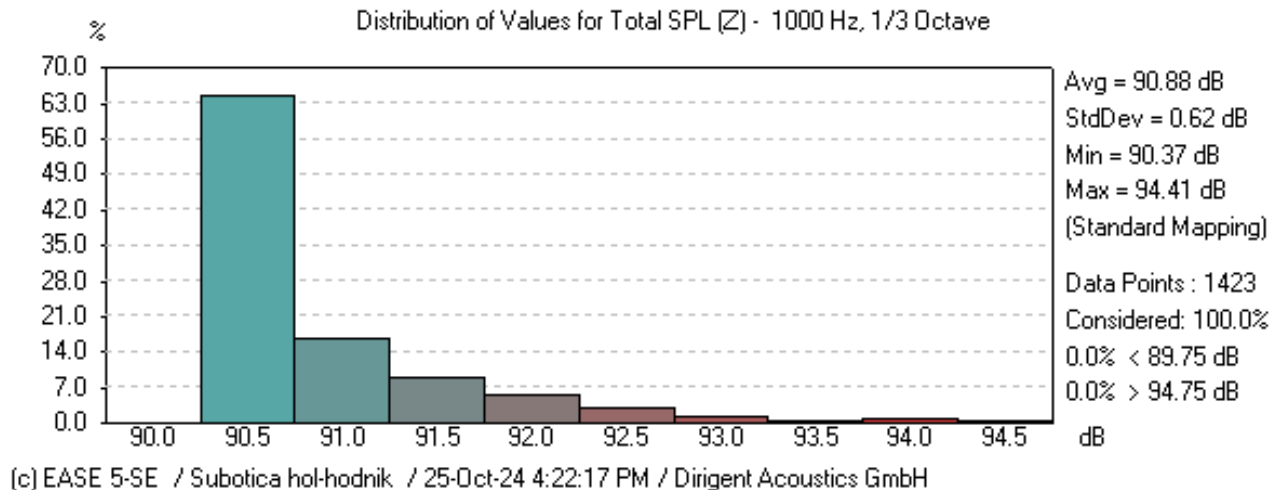
Slika 10. Model pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje



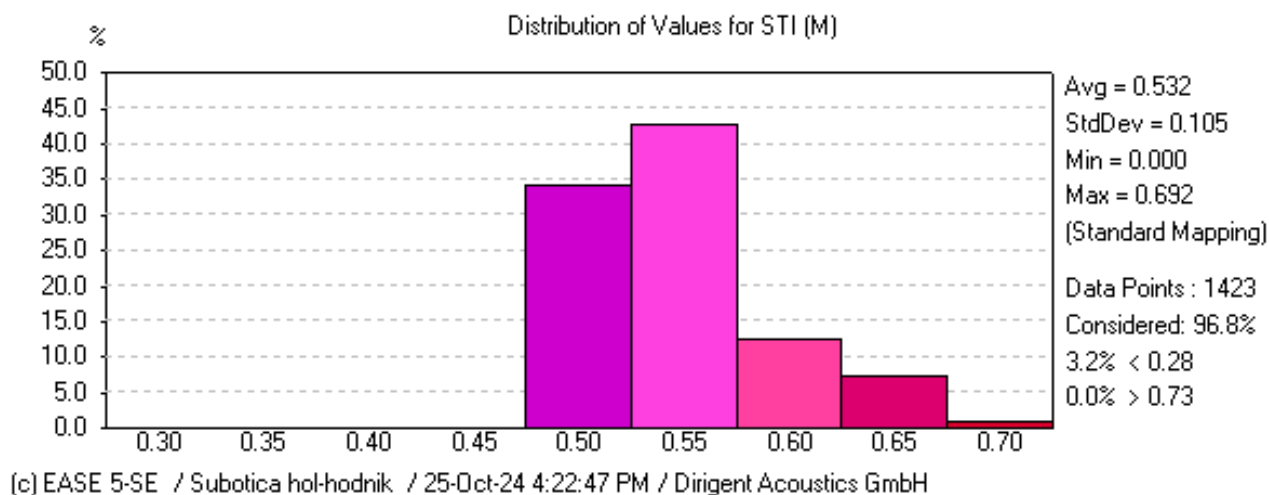
Slika 11. Dijagram distribucije pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje



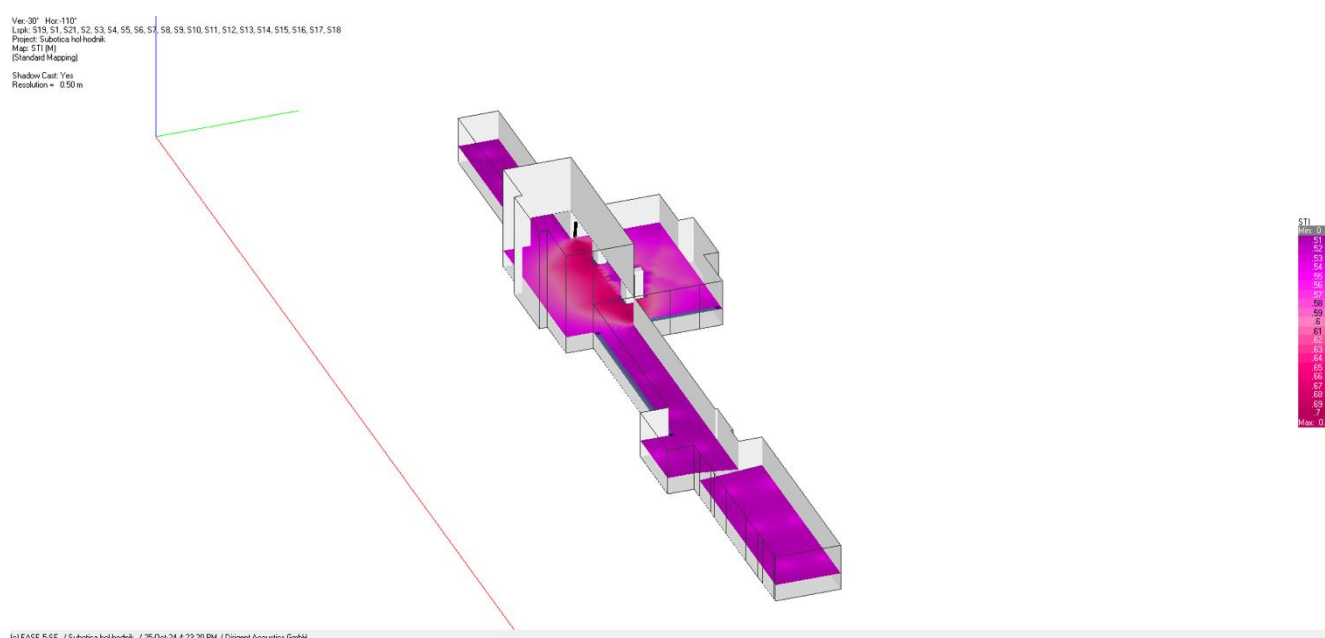
Slika 12. Model pokrivanja ukupnim nivoom zvučnog pritiska za novoprojektovano stanje.



Slika 13. Dijagram distribucije pokrivanja ukupnim nivoom zvučnog pritiska direktnog zvuka za novoprojektovano stanje



Slika 14. Dijagram distribucije indeksa razumljivosti govora STI u holu i i čekaonicama stanice Subotica



Slika 15. Model pokrivanja indeksom razumljivosti govora STI u čekonici stanice Subotica

Na osnovu tabele 2 usvaja se kriterijum za indeks razumljivosti govora od minimalno 0.6 na peronima, jer stanica Subotica je predviđena za zaustavljanje međunarodnih vozova.

U prostorijama stanične zgrade usvaja se kriterijum od 0.46 za indeks razumljivosti STI zbog otežanih akustičkih uslova i neadekvatne akustičke obrade.

Analizom proračuna pokrivanja nivoom zvučnog pritiska direktnog i ukupnog zvuka i indeksa razumljivosti govora, kao i dijagrama distribucije nivoa zvučnog pritiska i razumljivosti govornih poruka, potvrđeno je da novoprojektovano rešenje obezbeđuje ravnomerno pokrivanje cele površine perona

stanice direktnim zvukom, kao i da će ukupan indeks razumljivosti na objektu primenom novoprojektovanog rešenja biti minimalno 0.6

Projektovana vrednost indeksa razumljivosti govora pripada kategoriji D koja je označena kao kategorija dobre razumljivosti govornih poruka.

Nakon izvođenja radova obezbediti kontrolna merenja kojima će se potvrditi efikasnost projektovane izmene u sistemu ozvučenja.

5/7.8.6.2 Predmer potrebnih radova

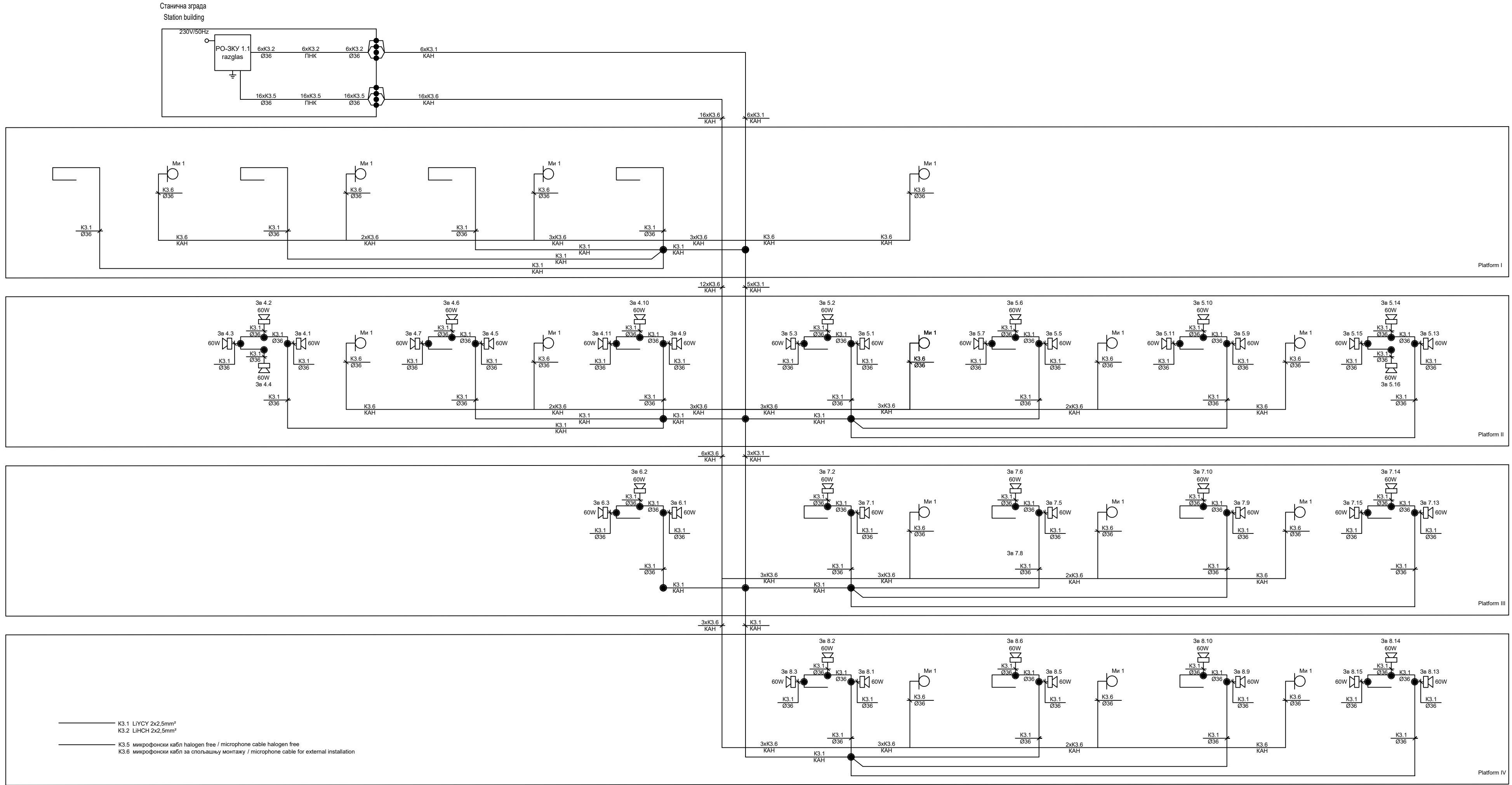
Opis	količina
Demontaza zvučnika Bosch tipa LBC 3210 na centralnim pozicijama na stubovima	12
Uklanjanje kablovske instalacije i pratećeg materijala nakon demontaže zvučnika Bosch tipa LBC 3210 na centralnim pozicijama na stubovima	1
Izmene u podešavanjima sistema pojačavača i digitalne obrade signala	1
Montaža zvučnika na poslednje stubove na peronima	6
Demontaža zvučnika Bosch tipa LBC 3210 u čekaonici stanice Subotica	8
Puštanje sistema u rad	1

Odgovorni projektant:

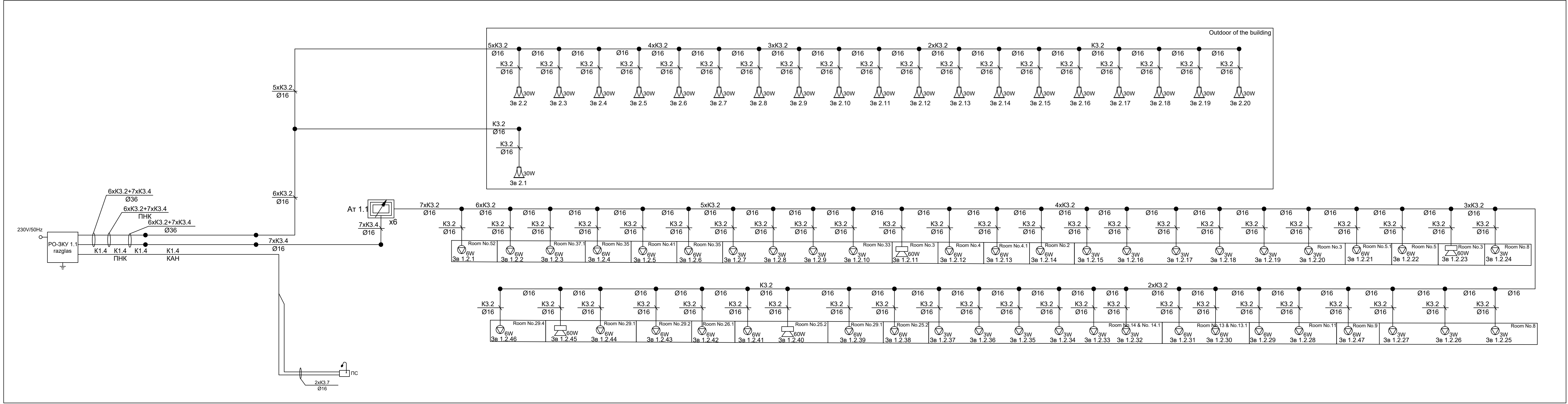


mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
300 5759 03

5/7.8.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



Projektant: DIRIGENT acoustics DIRIGENT acoustics d.o.o. HQ: Mažuranićeva 29/9, 11000 Beograd Office: Veljka Dugoševića 54, 11000 Beograd Kontakt projektanta: email: info@dirigent.acoustics.rs Tel: 011 4390 232; Mob: 983 076 841; web site: https://dirigent.acoustics.rs/about/	Investitor projekta: Infraskultura železnica Srbije , Nemanjina 6/IV, Beograd Naručilac projekta: China Railway International Corporation Ltd. Rajka Mitica 6, 11000 Beograd, Srbija Odgovorni projektant: Br. lične licence: 300 5759 03 mr Dejan Todorović, dipl.inž.el. Sastavio: Mirjana Mihajlović, dipl.inž.el. Nataša Vasić, mast.inž.el.	Objekat: Pruga Beograd - Subotica državna granica (Kelebia), DEONICA PRUGE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBJA), na katastarskim parcelama prema spisku priloženom u Glavnoj svesci Oznaka i naziv dela projekta: 57.8.1 - REVIZIJA PROJEKTA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONOG SISTEMA-SISTEM OZVUČENJA Nazov crteža: LOKACIJA SUBOTICA Jednopolna šema - Planirani sistem razglasa na peronima Vrsta teh.doc. PZI Datum 10.2024. Crtež br. PZI-2024-OZV-010-03	Revizija: 01 Razmera: -
---	---	--	--



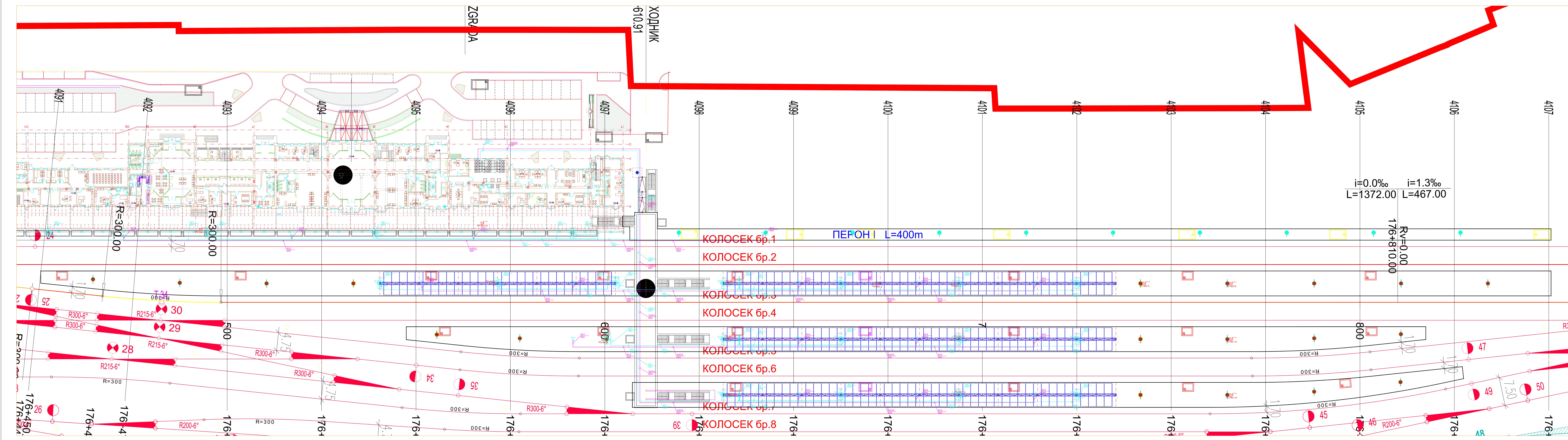
Станична зграда
Station building

- K3.1 LIYCY 2x2,5mm²
- K3.2 LIHCH 2x2,5mm²
- K3.3 LIYCY 3x2,5mm²
- K3.4 LIHCH 3x2,5mm²
- K3.7 системски кабл / system cable
- K1.4: оптички кабл са 24 SM FO / optical cable with 24 SM FO

Projekat: DIRIGENT acoustics LLC DIRIGENT acoustics d.o.o. HQ: Mažuranićeva 29/9, 11000 Beograd Office: Veljka Dugoševića 54, 11000 Beograd Kontakt projektanta: www.dirigent.acoustics.com Tel: 011 4390 232, Mob: 983 076 841 web site: https://dirigent.acoustics.com/en/	Investitor projekta: Infraskultura železnica Srbije , Nemanjina 6/IV, Beograd Naručilac projekta: China Railway International Corporation Ltd. Rajka Mitica 6, 11000 Beograd, Srbija Odgovorni projektant: Br. lične licence: 300 5759 03 mr Dejan Todorović, dipl.inž.el. Sastojnici: Mirjana Mihajlović, dipl.inž.el. Nataša Vasić, mast.inž.el.	Objekat: Pruga Beograd - Subotica državna granica (Kelebia), DEONICA PRUGE NOVI SAD - SUBOTICA - DRŽAVNA GRANICA (KELEBJA), na katastarskim parcelama prema spisku priloženom u Glavnoj svesci Oznaka i naziv dela projekta: 57.8.1 - REVIZIJA PROJEKTA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONOG SISTEMA-SISTEM OZVUČENJA Naziv crteža: LOKACIJA SUBOTICA Jednopolna šema - Stanična zgrada - Planirani sistem razglasa Vrsta teh.dok. PZI Datum: 10.2024. Crtež br.: PZI-2024-OZV-010-04	Revizija: 01 Razmera: -
--	---	---	--

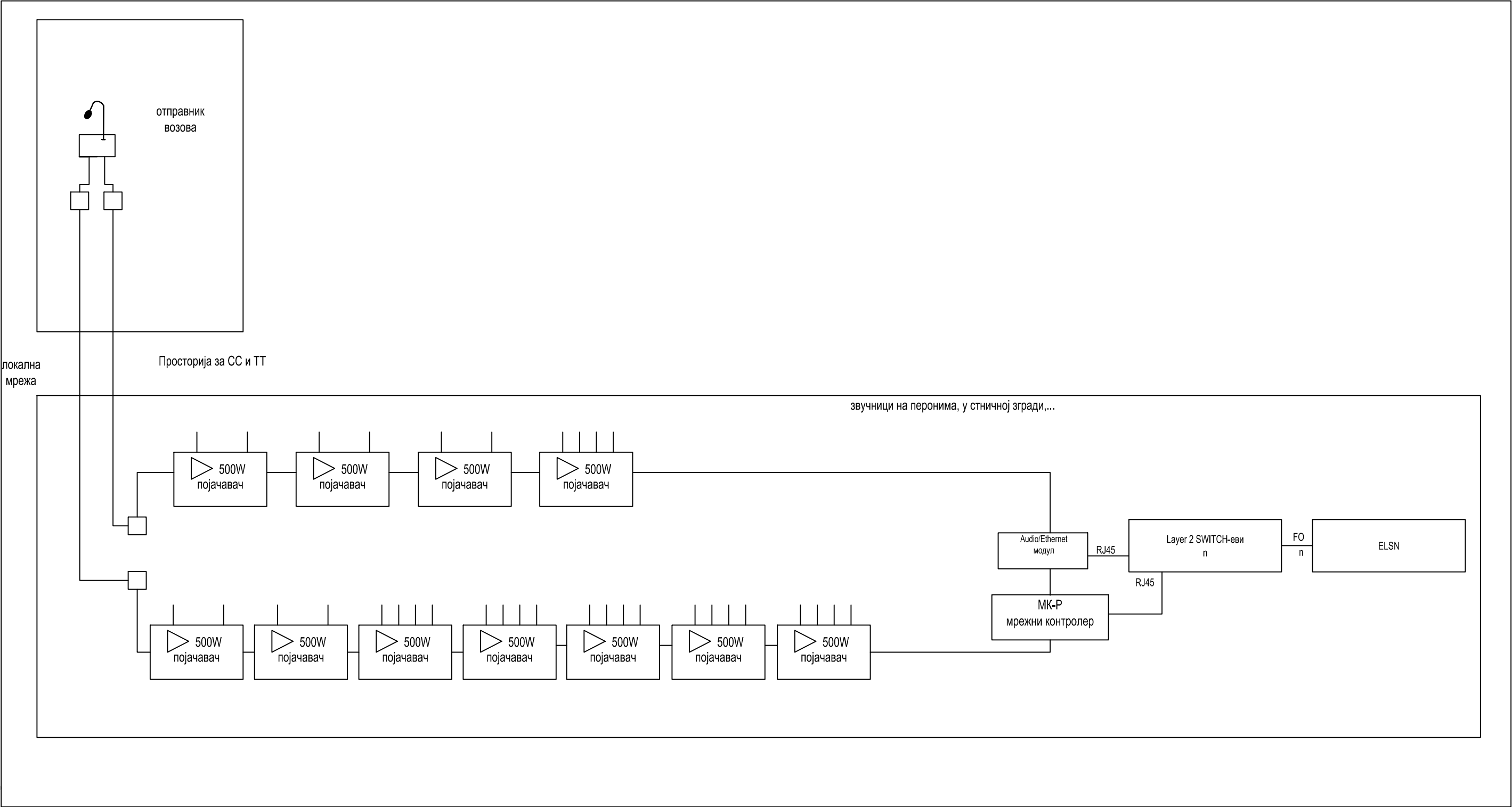
PRILOG

Izvod iz projekta PZI



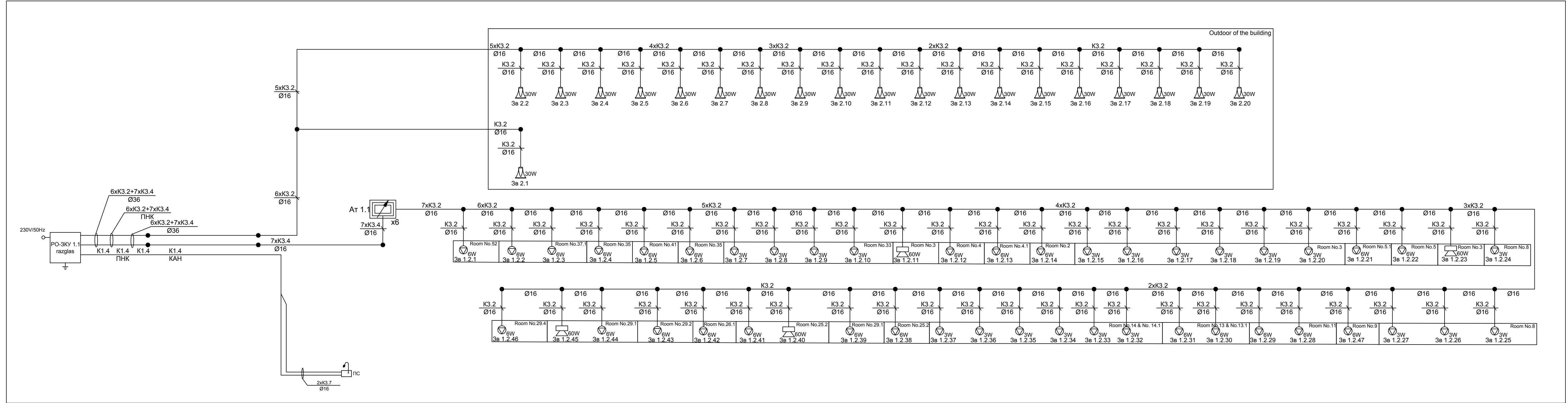
03		
02		
01		
ИредNumber	Датум / Date	Опис / Description
Реализациони блок: "Платформе"		
中国铁路 China Railway Design Corporation Serbia		
Ogranak Beograd		
Косово Рајана 166; 11000 Београд, Србија		
Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА		
Организациони одел: ДЕПАРТАМЕНТ ЗА ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНЖЕЊЕРИНГ		
Одговорни пројекат: ДИЗАЈН РАЈАНА		
Драгиша Поповић, дип.инж.ел.		
Лиценца бр.: 353 ОКБ 16		
Сарадници: Асоцијација		
Управљачки контрола: Институт за пројектовање железничких станица		
Гласни пројекат: 1. Стајање		
Драгиша Поповић, дип.инж.ел.		
Датум: 11.02.2021.		
1:200		

Станична Зграда



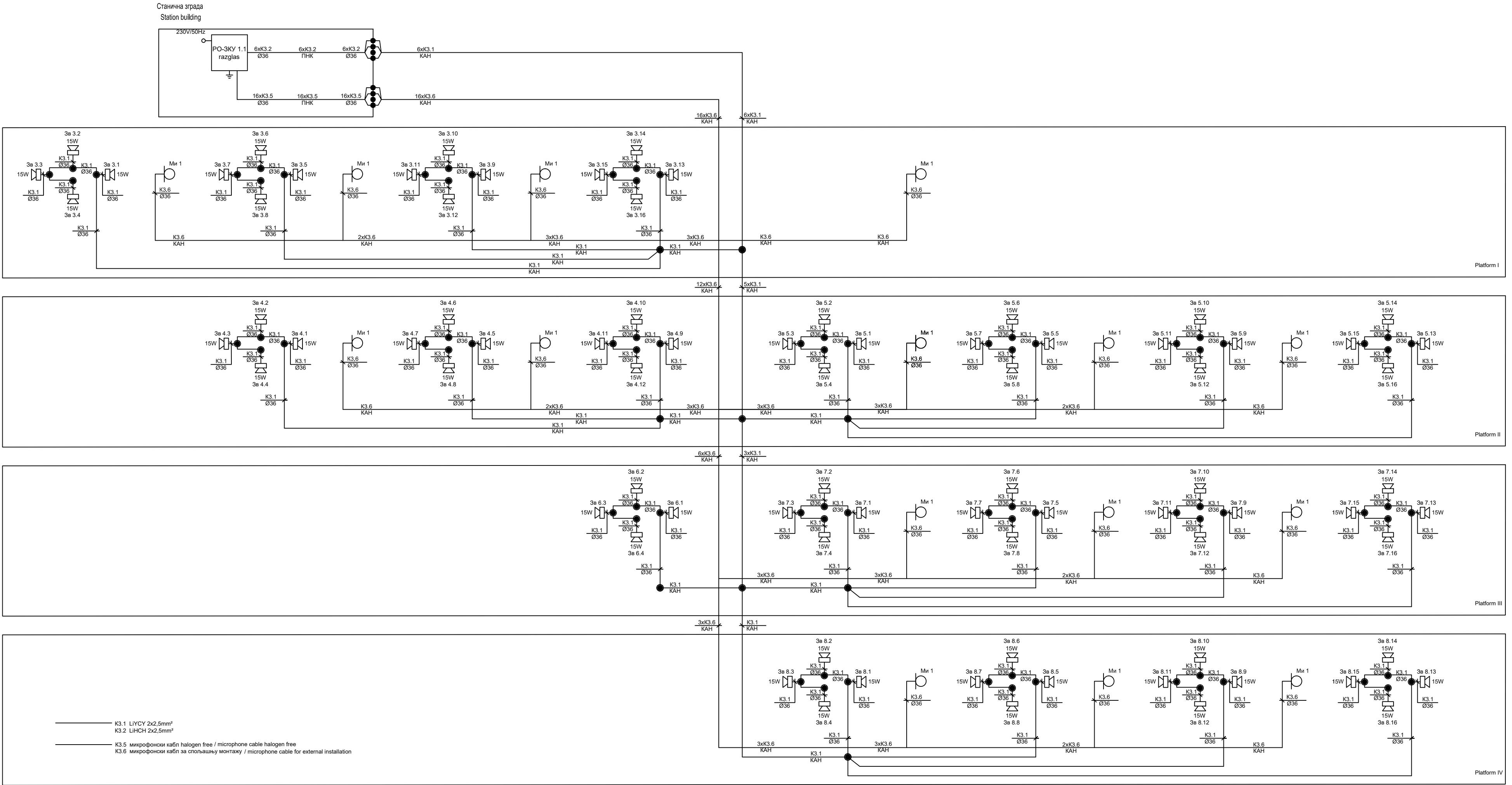
FO
S/FTP
системски каблови

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
中国铁设 CRDC China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија		
Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел. лиценца број: / license No.: 353 O626 16	Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /"INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade Наручилац пројекта: / Employer: 中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R. China, 100844 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R. China, 100088	
Сарадници: / Associates:	Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: 5/7.13 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА - ЛОКАЦИЈА СУБОТИЦА 5/7.13 DESIGN OF INFORMATION-COMMUNICATION AND DETECTION SYSTEMS - LOCATION SUBOTICA	
Унутрашња контрола: / Internal control: Lou Kun,M.Sc.E.E. & Zheng Yujie,M.Sc.E.E.	新 郑玉杰	Цртеж: / Drawing: Блок шема система резгласа Public address system block diagram
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		Размера: Scale: -
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.		Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC
	датум:/date: 11.2021.	Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/7.13-Ц19



Станична зграда
Station building

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
中国铁设 CRDC China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија		
Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА		
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел. лиценца број:/ license No.: 353 О626 16	 Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /"INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 61V, Београд / Nemanjina Street 61V, Belgrade  Наручилац пројекта: / Employer: 中国铁路国际有限公司 P.R. China, 100844 China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R. China, 100844  Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕВИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕВИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)  Део пројекта: / Part of Design: 5/7.13 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА - ЛОКАЦИЈА СУБОТИЦА 5/7.13 DESIGN OF INFORMATION-COMMUNICATION AND DETECTION SYSTEMS - LOCATION SUBOTICA	
Унутрашња контрола: / Internal control: Lou Kun,M.Sc.E.E. & Zheng Yujie,M.Sc.E.E.	 Цртеж: / Drawing: Једнопопна шема - систем разгласа General diagram - public address system  Размера: Scale: -	
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл.граф.инж.	Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC	
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.	датум/date: 11.2021.	Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/7.13-Ц22.1



03		
02		
01		

Број/Number Датум / Date Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:



China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд, Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING			
Одговорни пројектант: Responsible designer: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел. лиценца број: / license No.: 353 0626 16		Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина Б/В, Београд / Nemanjina Street Б/В, Belgrade	
Сарадници: / Associates:	 	Наручилац пројекта: / Employer: China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R. China, 100644 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R. China, 100068	
Објекат: / Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)		Део пројекта: / Part of Design: 5/7.13 ПРОЈЕКАТ ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА - ЛОКАЦИЈА СУБОТИЦА 5/7.13 DESIGN OF INFORMATION-COMMUNICATION AND DETECTION SYSTEMS - LOCATION SUBOTICA	
Унутрашња контрола: / Internal control: Lou Kun, M.Sc.E.E. & Zheng Yujie, M.Sc.E.E.		Цртеж: / Drawing: Једнопоплна шема - систем разгласа General diagram - public address system	Размера: Scale: -
Уководилац организационе јединице: Manager of organization unit: Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.		Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC	датум:/date: Цртеж бр./Drawing No.: 11.2021. 2021-001-ЕЛЕ-5/7.13-Ц22.2